



## Morphological description of *Globodera rostochiensis* and its relationship with the phenological cycle from potato (*Solanum tuberosum*)

### Descripción morfológica de *Globodera rostochiensis* y su relación con el ciclo fenológico de la papa (*Solanum tuberosum*)

José Daniel Rodríguez-Altamirano<sup>2</sup>, Vicente Cervantes-Mejía<sup>1</sup>, Leonel Saucedo-Berruecos<sup>1</sup>, Hortensia Apolonia Hernández-Portillo<sup>1</sup>, Carmen Sánchez<sup>3</sup>, Martin Cuamatzi-Muñoz<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Agrotecnología, <sup>2</sup>Ingeniería en Agrotecnología, Universidad Politécnica de Tlaxcala Región Poniente, Hueyotlipan, Tlaxcala CP 90240; <sup>3</sup>Laboratorio de Biotecnología, Centro de Investigaciones en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México CP 90120; [cuamatzimcm@hotmail.com](mailto:cuamatzimcm@hotmail.com)

#### ABSTRACT

In this paper, the relationship between the nematode *Globodera rostochiensis* and *Solanum tuberosum* was studied. The nematode occurs at different stages of *S. tuberosum* development. It could be observed as small cysts under the microscope. This study was carried out in a potato crop at El Cebollero, a farm located at Ixtacamaxtitlan in Puebla state, Mexico. It will be described step by step how the *G. rostochiensis* was identified through the various stages of the potato, in which it attacks the potato, so that this influences to decrease to 58% or sometimes the loss is complete. Different chemicals are applied, each year, to control such as methyl bromide, Organophosphate and carbamate, however, the parasites have developed high resistance to these, therefore a high economic impact on many farmers that grow the tubers.

Keywords: Cysts, *G. rostochiensis*, morphology, *S. tuberosum*, resistance.

#### RESUMEN

En el presente trabajo se observará la relación que tiene la *Globodera rostochiensis* con la morfología de la papa. El nemátodo se presenta en diferentes etapas del desarrollo del tubérculo, se presentan pequeños quistes, estos se observaron en el microscopio para su identificación. Esto se llevó a cabo a partir de muestreos realizados en el rancho El

Cebollero ubicado en Ixtacamaxtitlan Puebla, en un cultivo de papa. En este trabajo se describirá paso a paso como se desarrolló la identificación de *G. rostochiensis* en las diferentes etapas de la papa, en las cuales este ataca a la papa, de manera que este influye a que disminuya hasta en un 58% o en algunas ocasiones su pérdida es total. Anualmente se aplican diferentes químicos para su control como son bromuro de metil, organofosfato y carbamato, ante los cuales el parasito ha desarrollado una alta resistencia, por lo tanto un alto impacto económico a muchos agricultores que se dedican a cultivar este tubérculo.

Palabras clave: Extracción, *G. rostochiensis*, *S. tuberosum*, quistes, resistencia.

## 1. INTRODUCCIÓN

La infestación con *G. rostochiensis* da como resultado un menor rendimiento en el cultivo de papa, hasta en un 58% o en algunas ocasiones su total pérdida (Pacajes *et al.*, 2002.), en climas templados fríos (Franco *et al.*, 1999). La interacción nematodos-huésped se considera un factor limitante para la producción agrícola y ocasionando pérdidas económicas. En las regiones donde se encuentra dicha plaga se encuentra un alto índice de producción de *S. tuberosum*. Tiene la capacidad de permanecer viable hasta por tres décadas en ausencia del hospedante. Facilita su dispersión a través del suelo adherido a implementos agrícolas y material propagativo. Las hembras adultas de *G. rostochiensis* tienen la capacidad de formar un estado de resistencia, conocido como enquistado, esta característica hace que los nematodos sean altamente persistentes en el suelo. Los daños que ocasiona este son: disminución en el tamaño del tubérculo y rendimiento del cultivo (Franco *et al.*, 1999). Anualmente se aplican diferentes químicos para su control como son bromuro de metil, organofosfato y carbamato (Kear *et al.*, 2014), a los que el paracito ha desarrollado una alta resistencia ante estos (Mercer & Watson 2007).

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en un cultivo de papa en el “rancho el cebollero” Ixtacamaxtitlan, Puebla. Se tomaron muestras de 30g de las raíces secundarias de las plantas, para localizar quistes ocasionados por *G. rostochiensis*. Estas se colocaron en bolsas para su previo traslado al laboratorio para su análisis. Las muestras se observaron con una lupa para localizar nódulos desarrollados por el parásito.

### 2.1. Selección de muestras y visualización de quistes

Se realizaron varios muestreos en el cultivo de papa. La primera muestra se tomó en la etapa de inicio del desarrollo foliar donde se tomaron 30g de raíces secundarias, y se observó con una lupa solos las raíces jóvenes, donde no se encontraron quistes ocasionados por *G. rostochiensis*. El segundo muestreo se tomó en la etapa de inicios de floración,

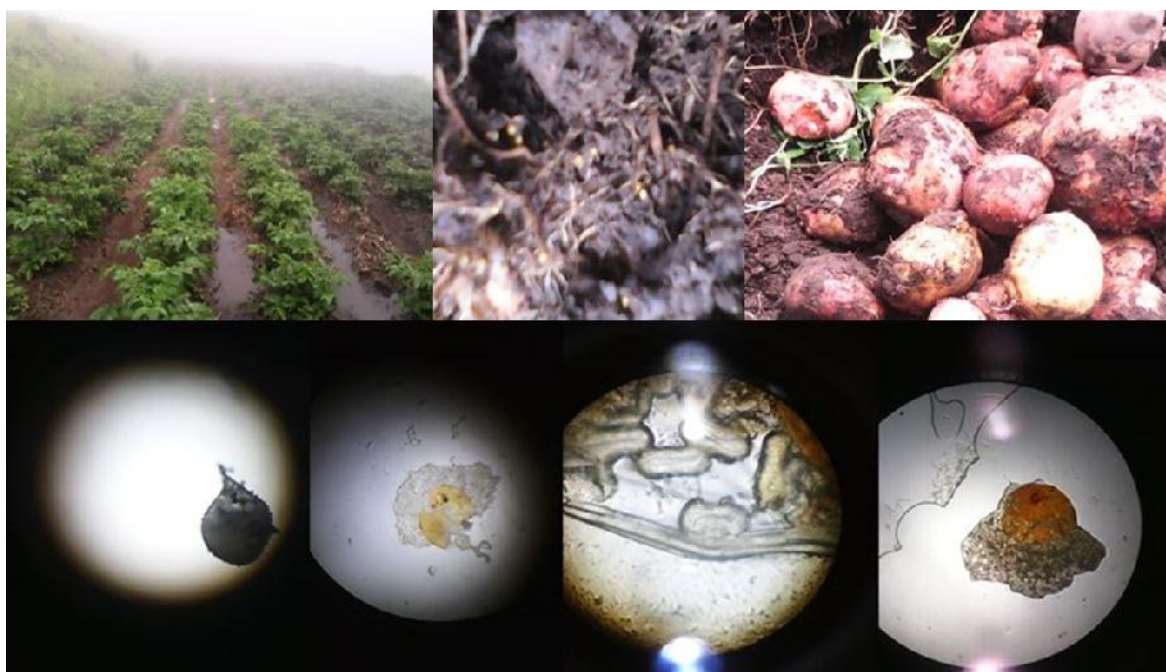
donde se observó que esta tenía presencia de nódulos de coloración blanca, y no había sin presencia de larvas dentro del quiste. El tercer muestreo se tomó en la etapa de la floración donde, se observaron nódulos de color amarillo, había presencia de huevecillos jóvenes. El cuarto muestreo se tomó en la etapa del llenado del tubérculo, donde se observaron la presencia de nódulos con huevecillos de color amarillo, tales que en su interior había larvas jóvenes. El quinto muestreo se realizó en la etapa de maduración del tubérculo, donde a este se le visualizaron quistes de color marrón donde había presencia de larvas maduras que ya presentaban movimiento dentro del mismo. El sexto muestreo se llevó a cabo en la etapa de la cosecha, donde este aun presentaba nódulos de coloración marrón los cuales en su interior solo había presencia de huevecillos pero ya eclosionados.

## **2.2. Observación de quistes de la papa con ayuda del microscopio**

La observación los nematodos se realizó de la siguiente manera: Se extrajo muestra de las raíces secundarias depositándolas en cajas Petri para su visualización posterior en el microscopio. Las cajas Petri contenían 10 ml de agua, para que la muestra esté hidratada. Los quiste fueron seccionados con un bisturí, una muestra pequeña de este se depositó en un portaobjetos, adicionando una gota de agua, se colocó un cubreobjetos para ser observados en el microscopio.

## **3. RESULTADOS**

En las diferentes muestras observadas se encontraron que en la etapa fenológica de la papa, antes de la floración, no se localizaron nódulos generados por nematodo. Solo se encontraron las raíces en jóvenes, sin presencia de quistes. Cuando la planta presento floración se encontró el desarrollo de nódulos, pero sin presencia de larvas en su interior, los cuales eran de color blanco. Se realizaron dos muestreos en la etapa de desarrollo del tubérculo de la papa. Encontrando quistes maduros de color amarillo, con la presencia de pequeños huevecillos en su interior, con pequeñas larvas sin movimiento. Nuevamente se volvieron a realizar tres muestreos en la etapa de madures del tubérculo, en esta etapa se encontraron quistes los cuales presentaban una coloración de color marrón, donde se observaron larvas con movimientos. En la etapa de la cosecha de los tubérculos nuevamente se volvió a realizar un muestreo, en el cual los nódulos tenían una coloración marrón, dentro de ellos ya no se encontraron larvas porque estas ya habían eclosionado. Esto hace suponer que existe una correlación entre el desarrollo del ciclo fenológico de *S. tuberosum* y *G. rostochiensis* (fig. 1.).



**Fig. 1.** Relación de *G. rostochiensis* con el ciclo fenológico de *S. tuberosum*.

**Tabla 1.** Morfología de *G. rostochiensis* en el ciclo fenológico de la papa.

Mes	Morfología	Etapas de la papa
Abril	No hay presencia	Crecimiento foliar
Mayo	Huevecillo blanco	Inicios de floración
Junio	Huevecillo amarillo	Floración
Julio	Huevecillo amarillo	Llenado de tubérculo
Agosto	Huevecillo marrón	Tubérculos maduros
Septiembre	Huevecillo Eclosionado	Cosecha

#### 4. DISCUSIONES

Existen diferentes organismos que están relacionados con la fenología de un cultivo. Es por ello que se estudió el nemátodo *G. rostochiensis* y la fenología de *S. tuberosum*. Teniendo como consecuencia que este se empieza a manifestar en la planta con la aparición de

algunos quistes al inicio de la floración, llegando a la eclosión de todos estos huevecillos. Al término de la cosecha, donde dentro de los quistes, no se encuentra presencia de larvas.

## CONFLICTO DE INTERESES

No hay conflicto de interés que declarar.

## REFERENCIAS

Cardona-Piedrabita, I. F. & Guzmán- Piedrabita. O. A. 2013. Mecanismos de diseminación de nemátodos fitoparásitos en plátano (*Musa acuminata simmonds*) grupo aab, cultivariedad dominico hartón. Revista Agronomía. 1: 26-36.

Franco, J., Ramos, J., Oros, R., Main, G., Ortuño, N. 2009 pérdidas económicas causadas por *Nacobbus aberrans* y *Globodera* spp. En el cultivo de la papa en Bolivia. Revista Latinoamericana de la papa. 11: 40-66.

Mercer, C. F. & Watson, R. N. Effects of Nematicides and Plant Resistance on White Clover Performance and Seasonal Populations of Nematodes Parasitizing White Clover in Grazed Pasture. Journal of Nematology. 39: 298-304.

Kear, J., Ludlow, E., Dillon, J., O'connor, V., Holden-Dye, L. 2014. Fluensulfone is a nematicide with a mode of action distinct from acticholinesterases and macrocyclic lactones. Pesticide biochemistry and Physiology. 109: 44-57.

Pacajes, G., Franco, J., Esprella, R., Main, G. 2002. The effect of Different Crops and Practices on Multiplication of the potato Cyst Nematode (*Globodera* spp.) in Bolivia. Revista latinoamericana de la papa. 13: 52-65.